

Анализ полученных данных показывает, что при всех трех способах получения связующих, наряду с увеличением содержания наиболее конденсированных групп (β -фракция, тяжелые ароматические углеводороды) происходит уменьшение содержания парафино-нафтеновых углеводородов, более богатых водородом, что благоприятно сказывается на повышении спекающей способности связующих и их вяжущих свойствах.

При атмосферной и вакуумной обработке исходного сырья задача уменьшения содержания обогащенных водородом фракций и увеличение содержания тяжелых ароматических углеводородов осуществляется более эффективно, чем при обработке воздухом.

Для образцов связующих, незначительно отличающихся температурами размягчения, более высокие спекающие свойства характерны для образцов, полученных термообработкой под атмосферным давлением.

В тех случаях, когда не предъявляются повышенные требования к спекающей способности связующих, их получение может осуществляться термоконденсацией сырья под вакуумом или окислением кислородом воздуха.

При необходимости получения связующих с повышенной спекающей способностью предпочтение следует отдавать термоконденсации сырья при атмосферном давлении.

Библиографический список

1. Применение нефтяного связующего в производстве электроугольных изделий / И.С. Левин, Н.Т. Маршук, Н.Т. Ивлев и др. // Химия твердого топлива. 1973. № 6. С. 114-120.
2. Ильина М.Н. Исследование и разработка технологии производства нефтяных пропитывающих материалов для электродных изделий на основе пиролизных смол: Автореф. дисс. канд. техн. наук. Свердловск, 1972. 33 с.
3. Получение и применение нефтяных пеков / З.И. Сюняев, Л.В. Долматов, Р.Н. Гимаев // Цветные металлы. 1993. № 7. С. 27-30.
4. Левин И.С., Белик Т.М., Барнякова Т.А. и др. О критериях качества электродных связующих // Химия твердого топлива. 1972. № 5. С. 99-105.

ПРОИЗВОДСТВО СЕРНЫХ БЕТОНОВ И УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

*Койтеева М.Г. , Карпова Т.С.², Герасимова Е.С.¹,
Владимирова Е.В.^{1,2}, Васильев В.Г.^{1,2}*
¹УрФУ, ²Институт химии твердого тела УрО РАН
e-mail: Geoma2006@yandex.ru

Промышленность строительных материалов относится к числу наиболее материалоемких отраслей промышленности. Учитывая, что многие минеральные и органические отходы по своему химическому составу и техническим свойствам близки к природному сырью, а во многих случаях имеют и ряд пре-

имущества (предварительная термическая обработка, повышенная дисперсность и др.), применение в производстве строительных материалов промышленных отходов является одним из основных направлений снижения материалоемкости этого массового многотоннажного производства. Снижение объемов разрабатываемого природного сырья и утилизация отходов существующих производств имеет существенное экономико-экологическое значение [1]. В ряде случаев применение сырья из отходов промышленных предприятий практически полностью удовлетворяет потребности отрасли в природных ресурсах.

В данной работе рассматривается возможность использования промышленных отходов – шламов водоподготовки в качестве наполнителей при производстве серных бетонов.

Серный бетон – это композиционный материал, к основным преимуществам которого, в первую очередь, относятся: быстрый набор прочности, связанный только с периодом остывания серобетонной смеси, высокая прочность, химическая стойкость к ряду агрессивных продуктов, низкое водопоглощение и, соответственно, высокая морозостойкость.

Область применения серных бетонов очень широка: от облицовочной плитки и распыляющихся красок до наливных полов и дорожных покрытий. К сожалению, в нашей стране серу строители используют очень редко, несмотря на ее огромные ресурсы и невысокую стоимость. Ограничивающим фактором является недостаток наработок в данной области [2].

В состав серных бетонов входит серное вяжущее, инертные заполнители, наполнители и модификаторы. Спектр инертных наполнителей и заполнителей довольно широк. В этом качестве могут применяться щебень, песок, гравий, металлургические шлаки и прочие породы, применяемые для традиционного бетона.

Технология серных бетонов такова, что приготовление смеси и формовку изделий производят в горячем состоянии при температуре 130-150 °С. Твердение смеси – это физический процесс, и происходит он в результате снижения температуры, сопровождается кристаллизацией серы на поверхности инертных заполнителей и наполнителей, приводящей к цементации всех составляющих в монолитную структуру. В зависимости от вида, фракционного состава и массовой доли заполнителей физико-механические свойства серного бетона могут значительно изменяться.

В данной исследовательской работе для приготовления серного бетона в качестве мелкого заполнителя использовали местный материал – песок речной фракционированный с максимальной крупностью зерен 1,2 мм.

В качестве наполнителей применяли шламы водоподготовки. На предприятии МУП «Водоканал» г. Екатеринбурга имеется объект хранения отходов сроком более трех лет – шламонакопитель. Мощность данного объекта – 144 тыс. м³/год или 151 тыс. т/год. В настоящее время там накоплено более 420 тонн шлама и остро стоит проблема его утилизации. Использование шлама в качестве наполнителя в серных бетонах внесет значительный вклад в решение этой проблемы.

Цель работы заключалась в подборе оптимального состава для серного бетона, обеспечивая при этом максимальные прочностные характеристики. В соответствии с целью было изготовлено несколько серий образцов, первые из которых были на основе серного вяжущего (расплавленного при $t=132-141\text{ }^{\circ}\text{C}$) и инертного заполнителя – песка (в различным процентных соотношениях). В состав последующих образцов вводили наполнитель – шлам водоподготовки, замещаая данным видом сырья часть песка.

Прочностные свойства образцов определяли через 24 часа после твердения образцов по стандартным методикам. Анализ результатов показал, что прочность образцов зависит от содержания серы, причем зависимость экстремальная и максимум свойств приходится на содержание серы 30 %. При замещении части песка на шлам водоподготовки прочностные свойства увеличиваются.

Применение в качестве исходного сырья техногенных отходов во многом способствует решению экологической проблемы утилизации отходов промышленности, с одной стороны, и значительно удешевляет процесс получения стойких и долговечных материалов. Кроме того, применение серы в качестве вяжущего позволяет получить плотную структуру с контактным расположением заполнителя, когда его зёрна соприкасаются через тонкую прослойку затвердевшей серы. Высокая удельная поверхность шламов позволяет сделать предположение о целесообразности использования их в качестве активных наполнителей с целью повышения прочности данного материала. Таким образом, полученный серный бетон обладает высокой прочностью, стойкостью к действию агрессивных сред, низким водопоглощением, высокой морозостойкостью, что позволяет использовать его в различных областях строительства.

Библиографический список

1. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности. Учебно-справочное пособие. М.:Феникс, 2007.
2. Васильев В.Г., Владимирова Е.В., Чистякова Т.С., Герасимова Е.С., Медведева Д.С. Агеева Е.С. Влияние добавки наноразмерного Al_2O_3 на свойства серобетона. Международная научно-практическая конференция: научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов. XIX научные чтения. Сборник докладов. В 2 ч. Белгород. 2010. С. 84-86.

СУЛЬФАТНАЯ АКТИВАЦИЯ ШЛАКОВ ДУГОВЫХ ЭЛЕКТРОПЕЧЕЙ

*Кочнева А.А., Новоселова М.С., Уфимцев В.М.
УрФУ, e-mail: uvm38@mail.ru*

Металлургические шлаки традиционно широко применяются в качестве вяжущего в строительных технологиях. Чаще всего они включаются в состав клинкерных цементов. В указанном варианте они обеспечивают экономию цементного клинкера, поскольку шлаки, особенно основные, содержат значитель-